

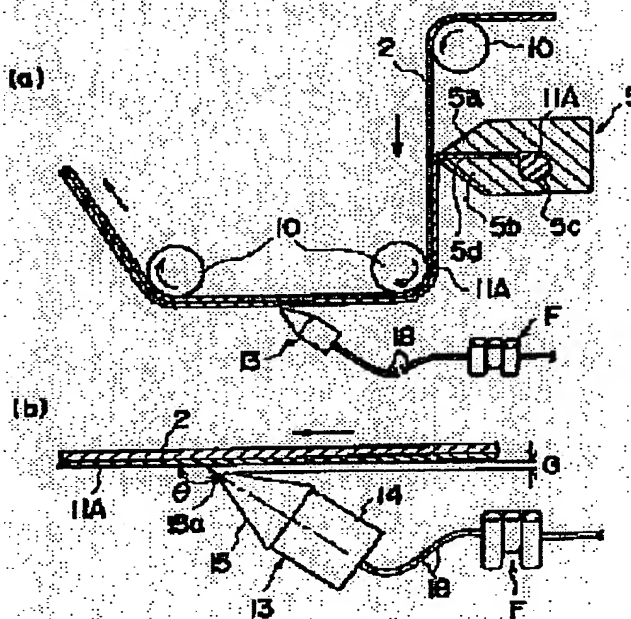
# FILM FORMATION AND MANUFACTURE OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND DEVICE USED THEREFOR

**Patent number:** JP10263453  
**Publication date:** 1998-10-06  
**Inventor:** HISAMICHI JIYUNICHIROU; NUMAOKA NOBORU  
**Applicant:** SONY CORP  
**Classification:**  
**- International:** (IPC1-7): B05C11/06; B05C5/02; B05D1/26; B05D3/00; G11B5/842; G11B5/848  
**- european:**  
**Application number:** JP19970067984 19970321  
**Priority number(s):** JP19970067984 19970321

Report a data error here

## Abstract of JP10263453

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a film forming method, a manufacturing method for a magnetic recording medium and devices used therefor in which a magnetic type film is smoothed and the attenuation of S/N characteristics can be prevented. **SOLUTION:** On the downstream side of a coating position of a die 5 for a traveling base film 2, an air smoother 13 is provided on the position of given range, and an air outlet 15a of the air smoother 13 is formed into a slit having width of given range, and a clearance between the air outlet 15a of a magnetic layer and the spray angle for a magnetic film 11A are formed into the given range, and the film is smoothed by spraying air to the magnetic film 11A from the air outlet 15a at the flow rate of given range.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 263453

(43) 公開日 平成10年(1998)10月6日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 5 C 11/06

B 0 5 C 11/06

5/02

5/02

B 0 5 D 1/26

B 0 5 D 1/26

3/00

3/00

F

G 1 1 B 5/842

G 1 1 B 5/842

Z

審査請求 未請求 請求項の数 18 OL

(全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-67984

(22) 出願日 平成9年(1997)3月21日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 久道 純一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 沼岡 昇

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

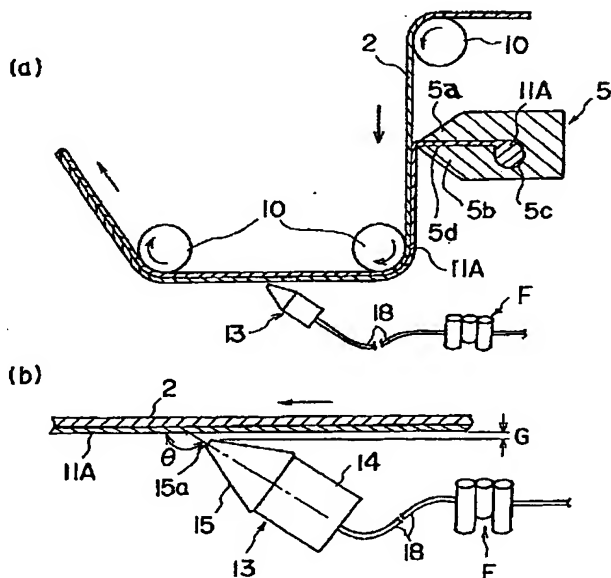
(74) 代理人 弁理士 逢坂 宏

(54) 【発明の名称】 塗膜形成方法、磁気記録媒体の製造方法及びこれらの装置

(57) 【要約】

【課題】 磁気テープの塗膜を平滑化させてS/N特性の減衰を防止できるような塗膜の形成方法、磁気記録媒体の製造方法及びこれらの装置を提供すること。

【解決手段】 走行するベースフィルム2に対するダイ5による塗布位置の下流側において、所定の範囲の位置にエアースムーザー13を設け、このエアースムーザー13の空気吹き出し口15aを所定範囲の幅のスリットに形成し、この吹き出し口15aの磁性層11との間隙及び磁性塗膜11Aに対する吹きつけ角度を所定の範囲に形成し、この吹き出し口15aから所定範囲の流量で磁性塗膜11Aに空気を吹きつけて塗膜を平滑化させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 塗料の塗布位置に対して相対的に支持体を移動させながら、この支持体の一方の面に前記塗料を塗布する工程と、この塗布後に前記塗料の塗布面を少なくとも気体の吹きつけにより平滑化する工程とを有する、塗膜形成方法。

【請求項 2】 前記塗料としての磁性塗料の塗布位置から所定の距離内において、前記支持体に対し所定の間隙及び所定の角度で配された気体吹き出し口から、所定流量の気体を前記支持体の相対的移動方向に沿いつつ前記塗布面のほぼ幅全体に吹きつける、請求項 1 に記載した塗膜形成方法。

【請求項 3】 前記気体の吹きつけを、前記塗布面の幅のほぼ全体に亘り、スリット幅 0.2～2.0 mm のスリット状吹き出し口から 50～300 cc/min の流量で行う、請求項 2 に記載した塗膜形成方法。

【請求項 4】 前記気体吹き出し口を、前記塗布位置より 1 m 以内の下流側に設ける、請求項 2 に記載した塗膜形成方法。

【請求項 5】 前記気体吹き出し口を、前記支持体の塗布面に対して 2～5 mm の間隙を介して設ける、請求項 2 に記載した塗膜形成方法。

【請求項 6】 前記気体吹き出し口の吹き出し方向を、前記支持体の相対的移動方向に対し 100°～150° 傾斜させる、請求項 2 に記載した塗膜形成方法。

【請求項 7】 前記塗布位置と前記気体の吹きつけ位置との間に接触式平滑化手段を更に設ける、請求項 1 に記載した塗膜形成方法。

【請求項 8】 ダイ塗布方式によって塗布した磁性材料の塗布面を平滑化する、請求項 1 に記載した塗膜形成方法。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載した塗膜形成方法によって磁性層を形成する、磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 10】 相対的に移動する支持体に対し、この支持体の一方の面に磁性材料を塗布する塗布手段が設けられ、この塗布手段の塗布位置の下流側に、前記磁性材料の塗布面を少なくとも気体の吹きつけにより平滑化する平滑化手段が設けられている、塗膜形成装置。

【請求項 11】 前記塗布位置から所定の距離内において、前記支持体に対し所定の間隙及び所定の角度で配された気体吹き出し口から、所定流量の気体が前記支持体の相対的移動方向に沿いつつ前記塗布面のほぼ幅全体に吹きつけられる、請求項 10 に記載した塗膜形成装置。

【請求項 12】 前記気体の吹きつけが、前記塗布面の幅のほぼ全体に亘り、スリット幅 0.2～2.0 mm のスリット状吹き出し口から 50～300 cc/min の流量で行われる、請求項 10 に記載した塗膜形成装置。

【請求項 13】 前記気体吹き出し口が、前記塗布位置より 1 m 以内の下流側に設けられている、請求項 10 に

記載した塗膜形成装置。

【請求項 14】 前記気体吹き出し口が、前記支持体の塗布面に対して 2～5 mm の間隙を介して設けられている、請求項 10 に記載した塗膜形成装置。

【請求項 15】 前記気体吹き出し口の吹き出し方向が、前記支持体の相対的移動方向に対し 100°～150° 傾斜している、請求項 10 に記載した塗膜形成装置。

【請求項 16】 前記塗布位置と前記気体の吹きつけ位置との間に接触式平滑化手段が更に設けられている、請求項 10 に記載した塗膜形成装置。

【請求項 17】 ダイ塗布方式によって塗布した磁性材料の塗布面が平滑化される、請求項 10 に記載した塗膜形成装置。

【請求項 18】 請求項 10～17 のいずれか 1 項に記載した塗膜形成装置を有する、磁気記録媒体の製造装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、塗布面を平滑化する塗膜形成方法に関し、例えば、オーディオテープ、ビデオテープ等に用いられる磁気記録媒体の磁性層等の塗布面を平滑化させるための手段を有する塗膜形成方法、磁気記録媒体の製造方法及びこれらの方法を実施する際に使用する装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】オーディオ装置やビデオ装置、コンピュータ装置などで用いられる記録媒体としては、ポリエステルフィルム等の非磁性支持体上に、磁性粉末、結合剤、分散剤、潤滑剤等を有機溶媒に分散、混練することによって調製される磁性塗料を塗布、乾燥して磁性層を形成した、いわゆる塗布型の磁気記録媒体が、生産性、汎用性に優れることから主流を占めている。

【0003】こうした磁性塗料を非磁性支持体上に塗布する方法としては、例えば、グラビアロール塗布方式、リバースロール方式、ダイ（エクストルージョン）塗布方式等がある。

【0004】図 11 は、上記の塗布方式のうちのグラビアロール塗布方式の一例を示す概略図である。

【0005】この装置においては、図示省略した駆動源による巻き取りハブ 20B の回転により、繰り出しハブ 20A に巻回されたベースフィルム 2A の一方の端部がガイドローラ 21、22 を経由して導かれ、バックアップロール 23 とグラビアロール 24 との間に挟まれて走行する。

【0006】グラビアロール 24 は塗料槽 28 内に満たされた磁性塗料 11A に一部が浸漬されており、グラビアロール 24 の回転によりグラビアロール 24 の円周面に付着した磁性塗料 11A は、ドクターブレード 25 によって余分な塗料が掻き落とされてベースフィルム 2A

の一方の面に塗布される。

【0007】一方の面に磁性塗料11Aを塗布されたベースフィルム2Bは、塗布面をバースムーザーSにより平坦化されながらガイドローラ26、27を経由して乾燥炉30へ導かれる。そして、磁性塗料11Aが乾燥して磁性槽11が形成されたベースフィルム2Cは、巻き取りハブ20Bに巻回される。

【0008】また、図12は、ダイ塗布方式の一例を示す概略図である。

【0009】この装置においては、図12(a)に示す如く、ベースフィルム2の走行経路に配された駆動ロール3とニップロール4との間に挟まれて引っ張られることによりベースフィルム2が走行する。そして、走行経路の要所に配されたガイドロール10により所要の張力を付与され、ベースフィルム2は繰り出しハブ1側から巻き取りハブ9側に巻き取られる間に、ダイ5による磁性塗料の塗布（ダイとフィルムとの接触式及び非接触式とがある。）、バースムーザーSによる塗布面の平滑化、ターンロール7に導かれて乾燥炉8による乾燥が行われる。

【0010】図12(b)は、ダイ5とベースフィルム2の一部を抽出して示した拡大図であるが、ダイ5のポケット5cには、ポンプ（図示省略）によって計量された塗布量に相当する磁性塗料11Aが供給され、先端部がドクターエッジ化されたフロントリップ5aとバックリップ5bとにより形成されたベースフィルム2の幅に亘る長さのスリット5dから磁性塗料11Aが吐出されてフィルム2に均一な厚さで塗布され、磁性層11が形成される。

【0011】図13は、上記したグラビアロール方式又はダイ塗布方式により形成されたフィルムの一部分の拡大断面図であり、ベースフィルム2の一方の面に磁性層11が形成された状態を示している。そして、必要に応じて、図示の如くバックコート層12が形成される。

【0012】この塗布方式のうち、ダイ塗布方式は、塗布量の制御性や均一性を保持しながら塗布速度を高めるのに有利である。従って、このように高速塗布性、操作性及び管理等が容易であることから最近ではダイ塗布方式が多く採用されている。

【0013】しかし、このような利点を有するダイ塗布方式は、ダイ5を固定した位置で塗布するに際し、先端に幅広いスリットを有すると共に、先端部の近傍がドクターエッジ化されているリップを備え、走行している支持体の表面に向けて、連続的に押し出された磁性塗料等が、ドクターエッジにより均一な厚さで支持体上に塗布される構成になっている。

【0014】しかしながら、ダイ塗布方式では、塗布層の表面に非磁性ベースフィルム2の走行方向において微細な縦スジ状の面荒れが生じ易い。この面荒れは、塗布部で塗料が受ける剪断の大きさに依存し、ダイをベース

フィルムに接触させて塗布する接触式よりも非接触式の方が面荒れが生じ易い。しかも、これは、磁気記録媒体の高記録密度化に伴う磁性粉の微粉末化に伴い塗料の凝集性が増大することによって更に助長され易い。

【0015】特に、支持体上に塗布された塗膜は、前記のドクターエッジで平滑化されるときに、塗布する磁性塗料11Aの構造粘性が高い場合等は、その平滑化が難しく、スジ状の表面になり易い。従って、例えば、ビデオ特性（出力、S/N等）が減衰する等、品質を低下させることがある。そして、これらのスジは塗膜が薄い場合（特に $2.0\mu\text{m}$ 以下）、特に顕著であり、これが要因となって形状や品質を損なう場合もある。

【0016】

【発明に至る経過】本発明者は、ダイ塗布方式における上記の如き改善すべき諸問題を解決するためにグラビアロール塗布方式等において一般的に使用されているフィルムスムーザーやロールスムーザー、マグネットスムーザーなど二次的に（即ち、ダイの下流側で）磁性塗膜を摺接させることにより平滑化することを試みた。

【0017】その結果、特に構造粘性が高い磁性塗料の場合、次の(1)～(3)の問題点が生じることが判明した。

【0018】(1)フィルムスムーザー使用の場合は、このフィルムの撓みによりベースフィルム2に微振動を与え易いため、塗布面に表面ムラ（模様等）が発生する。

【0019】(2)ロールスムーザー使用の場合は、塗布面との接触面積が多いため、摩擦抵抗が多くなり、平滑性が失われ、スジ幅が広がる。

【0020】(3)マグネットスムーザー使用の場合は、マグネットの磁場のムラによって塗布面を粗くし、表面特性を損なう状態になり易くなる。

【0021】このように、何れもスジを緩和したり、塗布状態や特性を損なわずに上記の課題を解決するような結果は得られなかった。これは、ダイ塗布方式に限らず、ロール塗布方式においても同様であった。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、塗膜を効果的に平滑化させ、例えば、上述したダイ塗布方式の如き塗布により、構造粘性の高い磁性塗料を非磁性支持体上に塗布した場合においても、これまで未解決となっていた塗布面のスジ状の面荒れ等を効果的に解消できる塗膜の形成方法、この方法によりS/N特性の減衰を防止できる等の媒体特性の向上を実現できる磁気記録媒体の製造方法、及びこれらの方法を再現性良くかつ効果的に実現できる装置を提供することを目的とするものである。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記の目的を解決するために鋭意検討を重ねた結果、上述した塗布

10

20

30

40

50

面への物理的接触によらず、塗布面に生じたスジ等を平滑化させる効果的な方策を見出し、本発明に至ったものである。

【0024】即ち、本発明は、塗料の塗布位置に対して相対的に支持体を移動させながら、この支持体の一方の面に前記塗料を塗布する工程と、この塗布後に前記塗料の塗布面を少なくとも気体の吹きつけにより平滑化する工程とを有する、塗膜形成方法、及びこの方法により磁性層を形成する磁気記録媒体の製造方法に係るものである。

【0025】また、本発明は、相対的に移動する支持体に対し、この支持体の一方の面に磁性塗料を塗布する塗布手段が設けられ、この塗布手段の塗布位置の下流側に、前記磁性塗料の塗布面を少なくとも気体の吹きつけにより平滑化する平滑化手段が設けられている、塗膜形成装置、及びこの装置を有する磁気記録媒体の製造装置にも係るものである。

【0026】ここで、「少なくとも気体の吹きつけにより平滑化する」とは、狭義には、気体の吹きつけによる塗布面の平滑化であり、広義には、塗布面の平滑化を気体の吹きつけとその他の平滑化手段との併用により行うことも含む概念である。

【0027】本発明の方法及び装置によれば、少なくとも塗料の塗布位置の下流側において、相対的に移動する支持体上の塗料の塗布面に対して少なくとも気体の吹きつけを行うことにより、塗布直後の塗料を気体の流体圧により流動させ、塗布面の平滑化を促進するので、例えば、塗布面に発生したスジ状の面荒れ等を吹きつける気体の圧力によってならしながら平滑化させることができる。

#### 【0028】

【発明の実施の形態】本発明の方法及び装置においては、前記塗料としての磁性塗料の塗布位置から所定の距離内において、前記支持体に対して所定の間隙及び所定の角度で配された気体吹き出し口から、所定流量の気体（例えば空気）を前記支持体の相対的移動方向に沿いかつ前記塗布面のほぼ幅全体に吹きつけてよい。そして使用する気体としては、空気が使用可能であるが、これ以外に例えば窒素等の不活性ガスを用いることもできる（この場合は、磁性粉の酸化を防ぐことも可能になる）。

【0029】そして、この場合、前記気体の吹きつけを、前記塗布面の幅のほぼ全体に亘り、スリット幅0.2～2.0mm、より好ましくは0.8～1.2mm、更に好ましくは1.0mmのスリット状吹き出し口から50～300cc/min、より好ましくは180～220cc/min、更に好ましくは200cc/minの流量で行ってよい。

【0030】しかし、スリット幅が0.2mm未満では、気体の吹き出しがムラになり、幅方向に均一な吹き

出しが難しく、また、2.0mmを超える場合には、気体の吹き出しが乱れ易くなり、平滑性が得られないことがある。そして、吹きつける気体の流量が50cc/min未満では、平滑化の効果が乏しく、また、300cc/minを超える場合には、支持体を振動させるために塗布ムラ等を発生させ易くなる。

【0031】また、前記気体吹き出し口を、前記塗布位置より1m以内に設けるのがよく、より好ましくは0.3～0.7m、更に好ましくは0.5mの下流側に設けてよい。しかし、これ以外の例えば接触式平滑化手段と組み合わせる場合、前記気体吹き出し口の配置は適宜に行うこともできる。

【0032】また、前記気体吹き出し口を、前記支持体の塗布面に対して2～5mm、より好ましくは3～4mm、更に好ましくは3.5mmの間隙を介して設けてよい。この間隙が2mm未満の場合は、前記支持体を振動させるため塗布ムラが生じ易く、また、5mmを超えては均一に塗布することが難しくなる。

【0033】また、前記気体吹き出し口の吹き出し方向を、前記支持体の相対的移動方向に対し100°～150°、より好ましくは125°～145°、更に好ましくは130°傾斜させてよい。しかし、この傾斜が100°未満の場合は、塗布面に逆方向から吹きつけるのと同様の波紋を起こさせて効果が悪くなり易く、また、150°を超える傾斜の場合は吹きつける気体の当たりが弱くなり、平滑効果が乏しくなる。

【0034】また、前記塗布位置と前記気体の吹きつけ位置との間に接触式平滑化手段を更に設けてよい。

【0035】上記の如く構成することにより、ダイ塗布方式によって塗布した磁性材料の塗布面を平滑化することができる。

【0036】また、上記により、塗膜形成方法及び塗膜形成装置を有する磁気記録媒体の製造方法及び磁気記録媒体の製造装置を提供することができる。

【0037】なお、本発明においては、磁性塗膜を構成する磁性粉末、樹脂結合剤など従来公知のものが何れも使用可能であり、何ら限定されるものではない。

【0038】また、非磁性支持体としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2等のポリエステル樹脂や芳香族のポリアミド樹脂フィルム等が挙げられる。

【0039】また、塗膜の磁性粉としては、Fe、Co、Ni等のメタル粉や、Fe-Co、Fe-Co-Ni、Fe-Mn、Fe-Co-Ni-P、Fe-Co-Cr-B等のFe、Co、Niを主成分とする金属合金粒子等が挙げられる。

【0040】また、結合剤としては、塩化ビニル、酢酸ビニル、塩化ビニリデン、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、スチレン、ブタジェン、アクリロニトリド等の重合体、或いは共重合体であるポリウレタン樹

脂、ポリエステル樹脂等があり、これらを上記強磁性粉末と混練、分散し、磁性層を形成することができる。

【0041】また、溶剤としては、従来公知のものが何れも使用可能であり、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系、酢酸メチル、酢酸エチル等のエステル系、グリコールジメチルエーテル、ジオキサン等のグリコールエーテル系、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素等が挙げられる。

【0042】また、添加剤としては、分散剤、内添剤、研磨剤、帯電防止剤、防錆剤等が加えられてもよい。また、必要に応じてバックコート層、トップコート層等が形成されてもよい。

#### 【0043】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明が以下の実施例に限定されるものでないことは勿論である。

【0044】図1は、本発明に基づく気体吹きつけによる平滑化手段としてのエアスーマー、及びその取付け位置関係を示すものであり、磁性塗料は前述した図12の如きダイ塗布方式により塗布し、この塗膜を上記エアスーマーで平滑化する例を示す。そして、(a)はその取付け近傍の一部分を抽出拡大して図示したものであり、(b)は(a)の一部分を更に拡大図示したものである。なお、前述した従来例と共通するものは共通の符号を使用する。

【0045】従って、図12について既述したように、ベースフィルム2はガイドローラ10に導かれて矢印方向に走行しながら、図1(a)のようにベースフィルム2の一方の面にダイ5によって磁性塗料11Aが塗布された後、その下流側に配置したエアスーマー13による平滑化处理(スージング)を行うものである。ベースフィルム2への塗料の塗布面は図示の面に限定されるものではなく、所要の措置により適宜に実施することができる。

【0046】図示の如く、エアスーマー13はダイ5の下流側に設けられており、ベースフィルム2の走行経路上においてダイ5から例えば0.5m離れた位置に設置している。そして、このエアスーマー13には、図示省略したポンプから供給された空気がフィルターFによりダスト、油分ミスト及び水分等を除去して浄化され、適切な流量の空気がゴム管等のフレキシブルなホース18を介して供給されて磁性塗料の塗布面に吹きつけられる。

【0047】図1(b)は、ベースフィルム2に形成された磁性塗膜11Aに対するエアスーマー13の更に詳細な位置関係を示したものである。即ち、エアスーマー13のノズル吹き出し口15aと磁性塗膜11Aとの間の間隙Gは、例えば3.5mmとし、空気の吹き出し方向(一点鎖線で表示した中心線と同方向であ

る。)と磁性層11との角度 $\theta$ は、ベースフィルム2の走行方向に対して例えば $130^\circ$ の傾斜角度で設けられている。

【0048】図2は、上記したエアスーマー13の内部構造を示す断面図である。図示の如く、エアスーマー13においては、空気等の気体導入口14bを有する方形のチャンバー14の先端側の両面はエア通過断面が直線的に縮小するように縮径され、先端面14aに多数の小孔17bが形成されている。そして更に、チャンバー14の内部には多数の小孔17aを有する整流板16が、チャンバー14の縮径部の内側に係合して設けられている。

【0049】また、チャンバー14の先端縮径部には、この縮径部に外嵌する形で更にその先端が縮径されたノズル15がチャンバー14と一体に形成され、ノズル15の先端の吹き出し口15aがスリット状に形成されている。そしてこのスリットの開口幅(スリット幅)は例えば1.0mmの寸法に形成し、図3に示すように、ベースフィルム2の幅方向のほぼ全体に亘って形成されている。

【0050】従って、導入口14bからチャンバー14内に供給された空気Aは、整流板16の小孔17aを通り、1次整流された空気A<sub>1</sub>となってチャンバー先端面14aに当たる。そして、この先端面14aの小孔17bを通して更に2次整流された空気A<sub>2</sub>となり、吹き出し口15aから整流された空気A<sub>3</sub>となって、塗布された磁性塗料11Aの面に対し、ベースフィルム幅方向のほぼ全体に所定の角度 $\theta$ で吹きつけられる。

【0051】このような空気の吹きつけによって、図3に示すように、塗布直後の流動性を有する未乾燥状態の磁性塗料11Aの表面には、吹き出し口に沿ってベースフィルム2の走行方向へ流れるような波紋19が生じ、この波紋19によってダイ5による塗布面のスジ38が十分に消失し、平滑塗布面が形成されるのである。

【0052】即ち、ダイ塗布によって発生した磁性塗膜表面のスジ38は、上記した如き空気吹きつけ(流体圧力)による波紋19の発生に伴ってベースフィルム2の幅方向を含む全面で均され、しかもこの波紋19がベースフィルム2の走行に伴って走行方向へ移動するため、吹きつけられる空気A<sub>3</sub>の圧力域を通り過ぎれば、スジ38は塗料の流動性により自然に解消して平滑化した塗膜に変化する。

【0053】特に構造粘性の高い塗料をダイ塗布方式によって塗布した場合、ダイ5の吐出部の剪断力が小さいため、吐出部における塗料の粘性が低下しにくい上に、塗料の広がり作用が少ないので通常の粘性の塗料に比べて塗布性が良くない。しかし、この塗布面をエアスーマー等に比べて平滑効果に優れた気体の吹きつけを行うことにより、塗膜の凹凸やスジ等を解消して表面性を高める効果が顕著である。

10

20

30

40

50

【0054】図4～図8は、本実施例による実験結果のデータに基づいて、エアースムーザーによる上記した磁性塗膜11Aの塗布面への空気の吹きつけを行い、各条件において得られたそれぞれの傾向を示すグラフである。各図において、◎は非常に良好、○は良好、△はやや良好を示す。

【0055】図4は、吹きつける空気の流量に伴う塗布ムラの傾向曲線32を示し、流量が50cc/min未満では効果が低下するが、50～300cc/minで良好となり（約200cc/minにおいて非常に良好のピークを示す）、300cc/minを過ぎると吹きつけられる空気の圧力によってベースフィルム2を振動させ、この振動によって塗布ムラが生じ易いことを表している。

【0056】図5は、吹き出し口のスリット幅に伴う空気の吹きつけムラの傾向曲線33を示し、スリット幅が0.2mm未満では塗布面の幅方向において均一な圧力での空気の吹き出しが得難い。しかし、0.2mm以上にすればほぼ吹き出す空気の圧力が良好となり（約1.0mmにおいて良好のピークを示す）、2.0mmを超えると圧力の低下と共に吹き出し圧力が乱れ易いことを表している。

【0057】図6は、ノズルの吹き出し口と塗布位置との距離に伴う塗布面平滑性の傾向曲線34を示し、塗布位置に近すぎると塗膜が柔らかいため吹きつける空気の圧力により塗布面を乱し易いが、0.3m位の距離においては溶剤の気化に伴って吹きつけ可能な塗膜の状態となり（約0.5mにおいて良好なピークを示す）、以後は乾燥に伴う塗膜の硬化が進行し、1mを過ぎれば空気の吹きつけも効果が低下することを表している。

【0058】図7は、吹き出し口と塗膜との間隙に伴う\*

#### <磁性塗料組成>

磁性粉	: Co-γ-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (比表面積=45m <sup>2</sup> /g)	100重量部
バインダー	: ポリウレタン樹脂	7重量部
	(極性基として-COOH/-SO <sub>3</sub> Na含有、ガラス転移温度(Tg)=60℃)	
	ポリウレタン樹脂	3重量部
	(極性基として-SO <sub>3</sub> Na含有、ガラス転移温度(Tg)=-10℃)	
	ニトロセルロース	7重量部
カーボン	: 平均粒径25nm	5重量部
添加剤	: α-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (研磨剤)	5重量部
潤滑剤	: ブチルステアレート	1重量部
溶剤	: メチルエチルケトン: メチルイソブチルケトン:	

トルエン=1:1:1 228重量部

【0064】なお、エアーク量50cc～300ccは、エアーク圧0.5～2.0kgf/cm<sup>2</sup>に設計されたエアークノズル装置で得られたエアーク吹き出し量である。

【0065】そして、得られたテープについて、表面状態をマクロ的に（例えば、目視や光学顕微鏡低倍率×25を用いた）表面状態を観察した。表1中の各評価基準は次の通りとした。この評価基準は後述する表2につい

\*平滑性の傾向曲線35を示し、間隙が2mm未満では吹きつける空気の圧力によりベースフィルム2の振動を伴い、塗布ムラが生じ易い。しかし、2mm以上になれば振動もなくなり良好な塗布性に転じ（約3.5mmにおいて良好のピークを示す）、5mmを超えれば吹きつける空気の圧力も作用が及ばなくなることを示している。

【0059】図8は、空気を吹きつけるノズルの角度に伴う平滑性の傾向曲線36を示し、100°未満では吹きつけられる空気の圧力により、既述した図3における波紋が図3の状態とは逆方向に生じるため、凹凸を発生させ易い。しかし、100°以上になると適度な波紋を描き始め（約130°で良好のピークを示す）、150°以上になると吹きつける空気の圧力も平滑化に作用しなくなることを示している。

【0060】従って、上記のデータからそれぞれの条件として、エアーク量は50～300cc/minが好ましいことが分かる。

【0061】上記した実験においては、それぞれの条件を種々に変化させ、それぞれの変化した条件の組み合わせによる塗膜形成の実施例1～実施例9を行い、塗膜の状態（表面性等）を観察し、比較例1～比較例2と対比し、下記表1にまとめて示した。

【0062】非磁性支持体としては14μm厚のポリエステルフィルムを使用し、磁性塗料としては次のような構造粘性の高い組成のCo-γ（コバルト-ガンマ）-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系を使用し、塗布速度は350m/minで塗膜を形成した。比較例としては、上記した本実施例のエアースムーザーの如き平滑化装置を設けずに、表に示した二次的装置（ダイ塗布位置より3m下流に設置したフィルムスムーザーやバースムーザー）を使用した。

【0063】

ても同様である。

【0066】表面ムラ及びスジにおいて、◎はスジや塗布ムラが十二分に除去されている場合、○はスジや塗布ムラが緩和されている場合、△はそれ程影響がないスジや塗布ムラの場合、×は特性に影響のあるスジや塗布ムラが多い状態を示している。

【0067】また、S/N特性については、◎は-0.



5 dB以上、○～△は-0.5 dB～-1.0 dB、× \*に関する特性比とした。  
 は-1.0 dB未満を示している。なお、S/N特性は 【0068】  
 C-S/N、即ち、クロマ信号における試料の表面粗度\* 【表1】

表1

	エアーノズル装置の各条件					評 価		
	エアー量	スリット幅	ノズル位置	ギャップ (G)	角 度 (θ)	表面ムラ	S/N特性	スジ
	(cc/min)	(mm)	(m)	(mm)				
実施例1	100	1.0	0.5	3.5	130°	◎	◎	◎
実施例2	200	1.2	0.5	3.5	130°	◎	◎	◎
実施例3	200	1.0	0.5	3.5	130°	◎	◎	◎
実施例4	200	1.2	0.5	3.5	130°	◎	◎	◎
実施例5	40	0.3	0.5	3.5	130°	○	○	○
	350					△	△	△
実施例6	200	0.1	0.5	3.5	130°	○	○	○
		2.2				△	△	△
実施例7	200	0.3	1.3	3.5	130°	○	○	○
実施例8	200	0.3	0.5	1.5	130°	○	○	○
				5.5		△	△	△
実施例9	200	0.3	0.5	3.5	80°	○	○	○
					160°	△	△	△
比較例1	フィルムスムーザー:ポリエステル(厚み75μm~100μm)					×	△	△
比較例2	パースムーザー:(接触部は超硬材)					△	×	×

【0069】上記の表において、既述した各条件の好ましい範囲（エアー量50～300cc/min、スリット幅0.2～2.0mm、ノズル位置1.0m以内、ギャップ2～5mm、角度100°～150°）で実施例1～実施例4を行い、実施例5～実施例9については上

30

記の好ましい範囲以外の条件を種々組み合わせた。なお、表中に2段で表示した数値はそれぞれの数値の下に実施したものである。

【0070】この結果、本実施例によるエースムーザーを塗膜の平滑化手段として使用した場合は、フィルムスムーザー又はパースムーザーを平滑化手段として用い

た比較例に比べて良好な平滑性を有していることが証明できる。

【0071】また、下記の表2は、この表に示した各条件の範囲内において、上記した表1とは異なる任意の条件（数値）の組み合わせにおいて行った実施例10～実施例18のデータである。従って、実施例10～実施例13は既述した好ましい条件範囲における任意の数値であるが、実施例14～実施例18は好ましい条件範囲以外の任意の数値において行ったものである。

【0072】

【表2】

表 2

	エアースムーザー装置の各条件					評 価		
	エアースムーザー量 (cc/min)	スリット幅 (mm)	ノズル位置 (m)	ギャップ (mm)	角 度 (°)	表面ムラ	S/N特性	スジ
実施例10	50~300	0.2~1.0	1.0m以内	2.0~5.0	100°~150°	◎	◎	◎
実施例11	50~300	1.1~2.0	1.0m以内	2.0~5.0	100°~150°	◎	◎	◎
実施例12	50~300	0.2~1.0	1.0m以内	2.0~5.0	100°~150°	◎	◎	◎
実施例13	50~300	1.1~2.0	1.0m以内	2.0~5.0	100°~150°	◎	◎	◎
実施例14	50 未満	0.2~0.3	1.0m以内	2.0~5.0	100°~150°	○	○	○
	301 以上					△	△	△
実施例15	50~300	0.2 未満	1.0m以内	2.0~5.0	100°~150°	○	○	○
		2.1 以上				△	△	△
実施例16	50~300	0.2~0.3	1.0m以内	2.0~5.0	100°~150°	○	○	○
実施例17	50~300	0.2~0.3	1.0m以内	2.0 未満	100°~150°	○	○	○
				5.1 以上		△	△	△
実施例18	50~300	0.2~0.3	1.0m以内	2.0~5.0	100° 未満	○	○	○
					151° 以上	△	△	△

【0073】この結果、前述した表1の場合とは異なる条件であっても、表2に示した範囲の条件であれば、エアースムーザーを平滑化手段として用いることにより表1の場合とはほぼ同様の効果が得られる。

【0074】上述した実施例によるエアースムーザーには、例えばバースムーザーを併用することもできる。図9は変形例を示し、その概略断面図を示すものである。

【0075】図示の如く、この場合も、エアースムーザー13はダイ5による塗布位置の下流側の1m以内に設けられているが、これに加えて更にバースムーザーSがダイ5とエアースムーザー13とのほぼ中間位置に設けられている。従って、バースムーザーSによって一旦平滑化された磁性塗膜11Aが更にエアースムーザー13による空気の吹きつけにより平滑化され、平滑性が高められる。

【0076】また、本実施例によるエアースムーザーは、上述したダイ塗布以外の例えばロール塗布にも適用することができる。図10は他の変形例を示し、その概略断面図を示すものである。

【0077】図示の如く、既述した図11のような塗布装置の下流側にエアースムーザー13を配置し、グラビアロール24によってベースフィルム2の一方の面に塗布された磁性塗膜11Aに、ダイ塗布の場合と同様に空気を吹きつけて塗膜を平滑化させることができる。この場合も塗布位置とエアースムーザー13との距離は1m以内としている。

【0078】上述した各例によれば、エアースムーザー13による塗膜への空気の吹きつけを行うことにより（特に好ましい条件範囲内で行うことにより）、塗布面

の幅全体に亘って同時に所定流量の空気を吹きつけることができ、その結果、塗布されて未乾燥状態の塗料の流動性を利用し、塗布面全体に亘って塗膜の平滑化を促進し、効果的に平滑化させることができる。

【0079】そして、構造粘性の高い磁性塗料に対してもエアースムーザーの吹きつけによる圧力を有効に作用させて粘性低下及び平滑化を十分に実現することができる。また、バースムーザー等の接触式平滑手段による塗膜の平滑不良部分も解消することができる。

#### 【0080】

【発明の作用効果】本発明は上述した如く、塗料の塗布位置に対して相対的に支持体を移動させながら、この支持体の一方の面に前記塗料を塗布し、この塗布後の前記塗料の塗布面に少なくとも気体の吹きつけを行うので、塗布直後の塗料の流動性を利用して気体の流体圧によって塗布面を効果的かつ再現性良く平滑化することができる。従って、例えばダイ塗布方式においてダイによる塗布位置の下流側で塗布面に気体を吹きつければ、ダイ塗布において生じ易いスジも解消され、塗膜を平滑化することができ、同時にダイ塗布方式の特長である高速塗布、高操作性を併せて実現できることになる。そして例えば、これを磁気記録媒体の製造に適用すれば、ピエオ特性であるS/N等の減衰を防止して品質を高める等、高性能な媒体を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるエアースムーザーを示し、(a)はその一部分を示す概略断面図、(b)は(a)の一部分の拡大断面図である。

【図2】同、エアースムーザーの内部構造を示す断面図

である。

【図3】同、エアースムーザーによる空気の吹きつけ状態を示し、一部分を拡大図示した斜視図である。

【図4】同、吹きつけるエア量に伴う平滑化傾向を示すグラフである。

【図5】同、スリット幅に伴う空気の吹きつけムラの傾向を示すグラフである。

【図6】同、吹きつけ位置に伴う平滑性の傾向を示すグラフである。

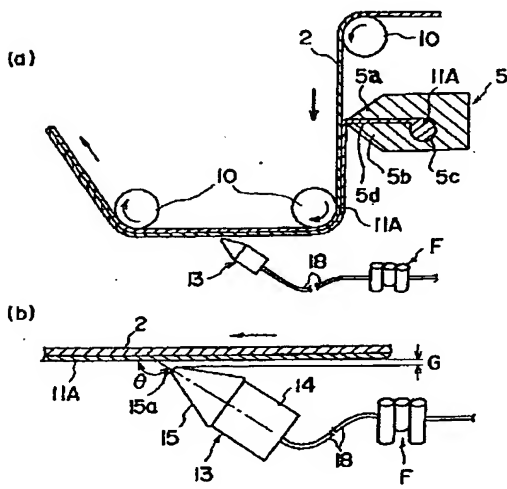
【図7】同、吹き出し口と塗膜との間隙に伴う平滑性の傾向を示すグラフである。

【図8】同、吹き出し角度に伴う平滑性の傾向を示すグラフである。

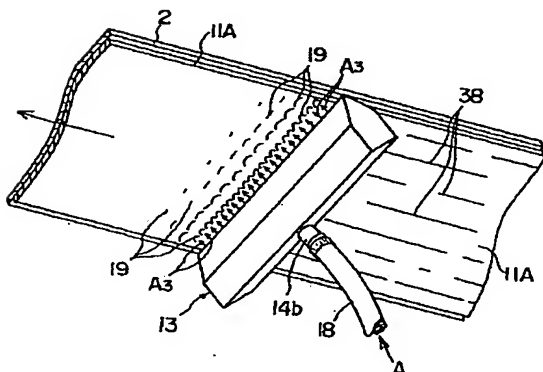
【図9】同、エアースムーザーにバースムーザーを併用した概略断面図である。

【図10】同、エアースムーザーをロール塗布に適用し

【図1】



【図3】



た概略断面図である。

【図11】従来例によるロール塗布方式を示す概略図である。

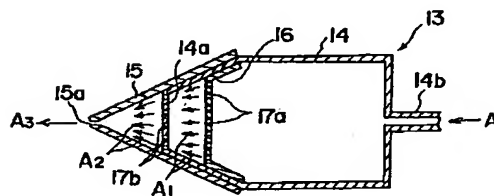
【図12】同、ダイ塗布方式を示し、(a)はその概略図、(b)は(a)の一部分の拡大断面図である。

【図13】磁気フィルムの要部の拡大断面図である。

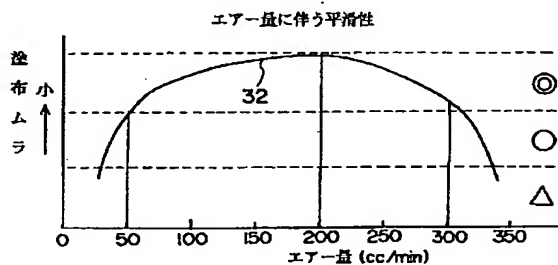
【符号の説明】

2、2A、2B、2C…ベースフィルム、3…駆動ロール、4…ニップロール、5…ダイ、8…乾燥炉、9…巻き取りハブ、10…ガイドロール、11…磁性層、11A…磁性塗料、13…エアースムーザー、14…チャンバー、14a…先端面、14b…導入口、15…ノズル、15a…吹き出し口、16…整流板、17a、17b…孔、18…ホース、19…波紋、24…グラビアロール、25…ドクターブレード、38…塗布スジ、A…空気、F…フィルタ、G…間隙、S…バースムーザー

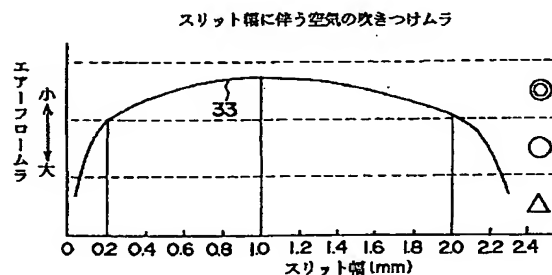
【図2】



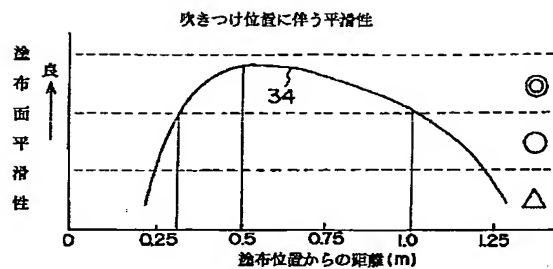
【図4】



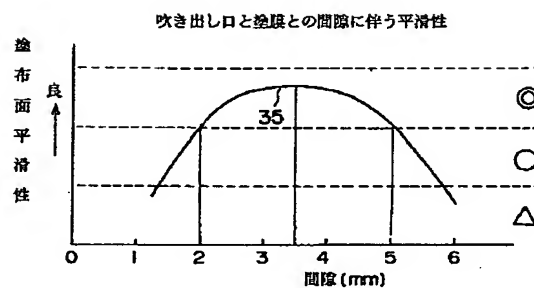
【図5】



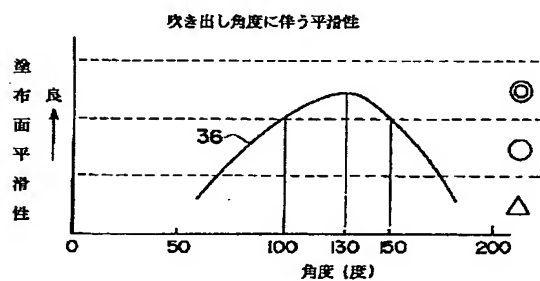
【图 6】



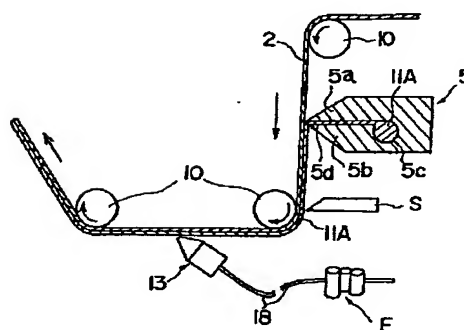
【图 7】



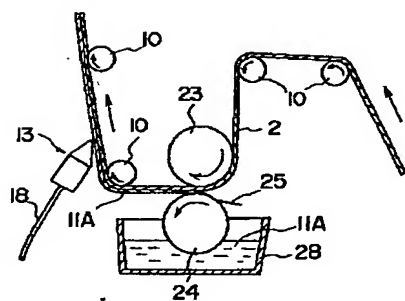
【图 8】



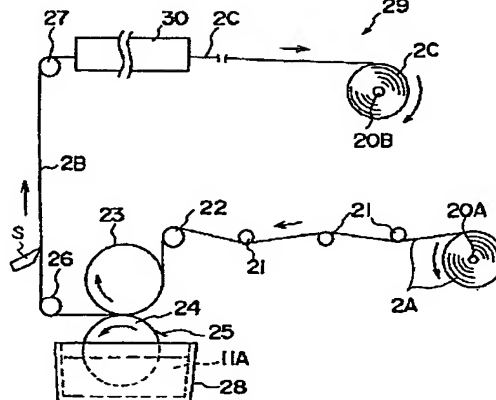
【图 9】



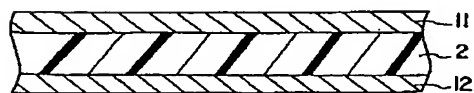
【図 10】

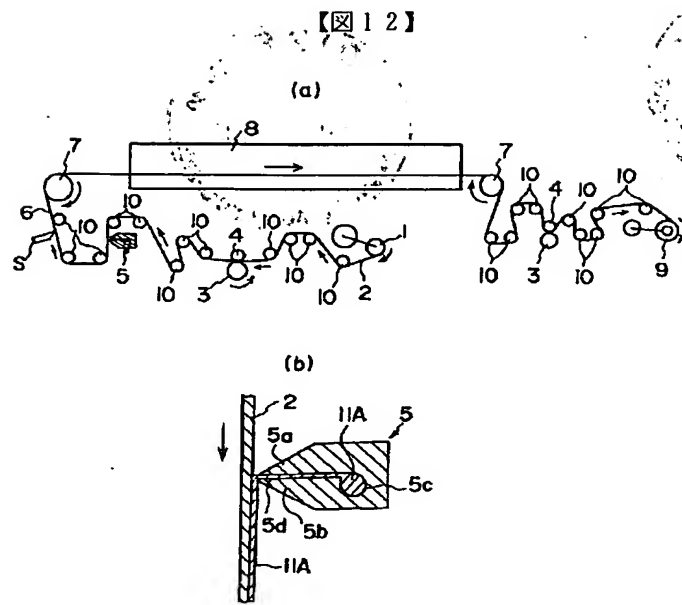


【图 1-1】



【图 13】





フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 5/848

識別記号

F I

G 1 1 B 5/848



**This Page Blank (uspto)**